

# Suinoicultura

INDUSTRIAL.COM.BR

ISSN 2177-8930

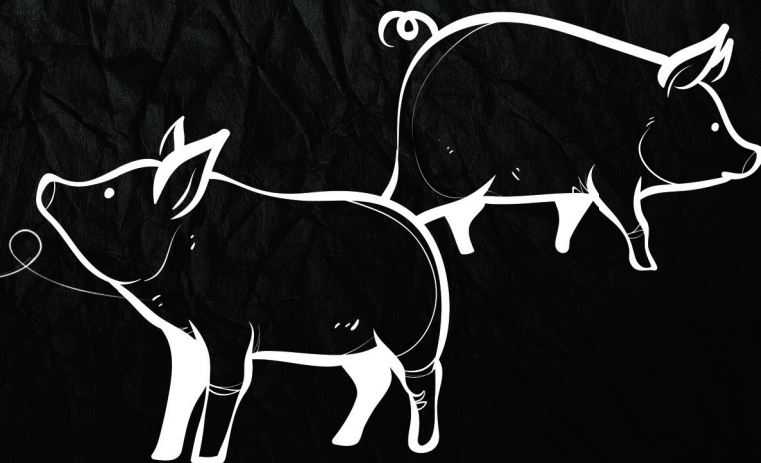
Nº 02|2019 | Ano 41 | Edição 287 | R\$ 26,00

Gessulic  
AGRI-BUSINESS  
REFERÊNCIA E INOVAÇÃO



## Autogeração de energia elétrica ganha espaço no campo

Com marco regulatório aprovado no Paraná, novos arranjos produtivos incentivam a geração energética a partir do biogás, principalmente em granjas de suínos



avesul

SOUTH AMERICA

23 a 25 de Julho de 2019

MEDIANEIRA • PR



EuroTier  
SOUTH AMERICA  
ANIMAL FARMING



# CUIDADOS COM OS BIODIGESTORES PARA ESTABILIDADE E QUALIDADE NA GERAÇÃO DE BIOGÁS

O dejetos de suíno apresenta uma alta biodegradabilidade, o que é positivo à geração de biogás. No entanto, essa característica de degradação rápida exige cuidados na estratégia de manejo

Por Airton Kunz<sup>1</sup> e Ricardo L.R. Steinmetz<sup>2</sup>

O uso da tecnologia de biodigestão no Brasil, principalmente no meio rural, remonta o final da década de 1970 com a instalação um biodigestor modelo indiano na granja do Torto em Brasília (DF).

Já temos uma experiência acumulada de várias décadas em nosso País com histórias de sucesso e de insucesso do uso de biodigestores para o tratamento de resíduos na produção animal, principalmente para efluentes da suinocultura.

Os casos de insucesso geralmente apresentam um componente associado ao não entendimento dos limites da tecnologia e às falhas no manejo dos biodigestores, que, em muitas situações, reduzem drasticamente a

geração de biogás. Em alguns casos ocorrendo a completa paralização.

Baseado nisso, é importante compreender o processo e os fatores que interferem na sua eficiência, para que as expectativas não se transformem em frustrações, levando muitas vezes até a defenestração da tecnologia.

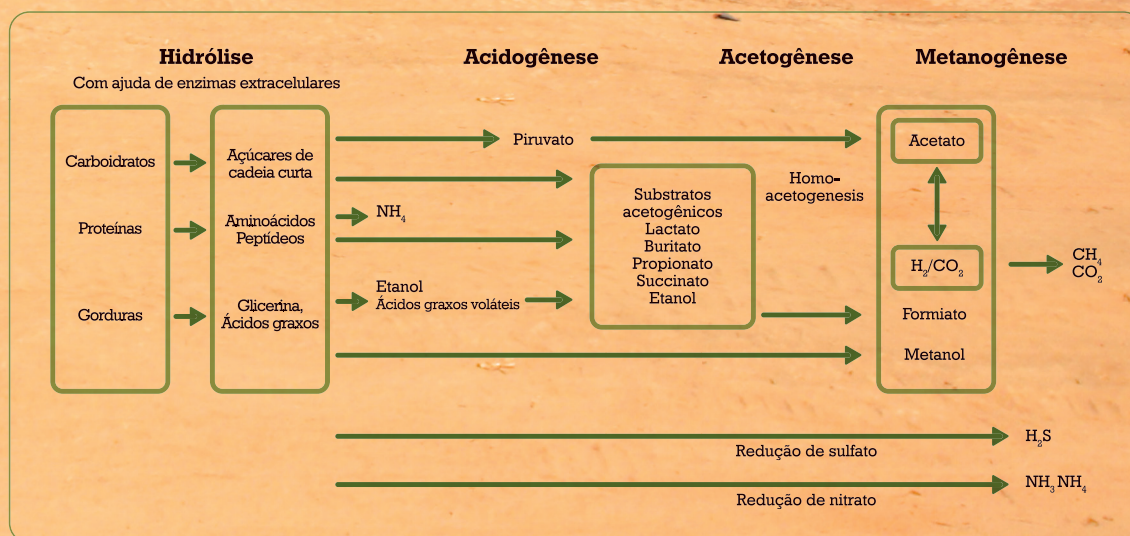
## O PROCESSO DE DIGESTÃO ANAERÓBIA

Para iniciarmos a discussão é importante ter clareza de como o biodigestor funciona.

A digestão anaeróbia (ou biodigestão) é um processo biológico anaeróbio, ou seja, acontece por ação de microrganismos e na ausência de oxigênio. Estes microrganismos (bactérias e arqueas) utilizam o carbono



**Figura 01. Processos de hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese**



contido no resíduo, por exemplo, dejetos de suíno, como alimento para seus processos biológicos. Tais processos de degradação da matéria orgânica acontecem em quatro fases distintas (Figura 01) em que cada grupo de microrganismo desempenha suas funções específicas e o resultado (produto) da degradação de cada uma das etapas serve como alimento para a etapa seguinte. Logicamente, para que tenhamos uma produção eficiente

de biogás, rico no gás combustível metano, é necessário que todos os microrganismos envolvidos trabalhem de maneira conjunta e em equilíbrio.

A última etapa e a que mais nos interessa é chamada de metanogênese, em que a matéria orgânica já hidrolisada é convertida em metano pelas arqueas que são microrganismos que desempenham especificamente esta função (que possuem metabolismo dedicado). As arqueas de-



pendem do bom funcionamento das etapas anteriores para poderem desempenhar o seu papel e são muito sensíveis a qualquer mudança no interior do biodigestor. Por isso, os cuidados com o manejo do biodigestor são de vital importância para o bom funcionamento destas etapas e promover geração de biogás com qualidade e estabilidade.

## OS BIODIGESTORES

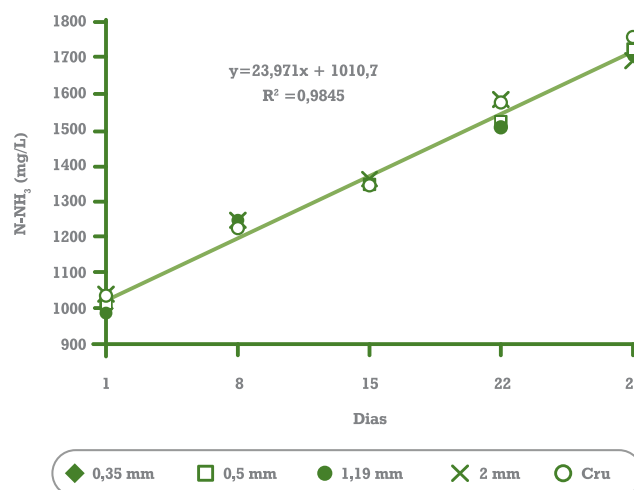
Há vários modelos de biodigestores desenvolvidos para o tratamento de resíduos. A escolha do mais adequado a sua realidade será função da característica do material e as necessidades e usos do biogás.

Para os dejetos de suínos, os biodigestores indianos foram protagonistas nos primeiros anos do uso dos biodigestores no Brasil. Com o desenvolvimento de novos materiais plásticos, principalmente PVC e PEAD, os biodigestores de lagoa coberta (BLC), popularmente conhecidos como biodigestores de lona ou modelo "canadense", tiveram o seu uso disseminado em nosso País. Recentemente, o uso de tanques com agitação e aquecimento (referenciados pela sigla CSTR do inglês: *Completely Stirred Tank Reactor*) tem começado a ser utilizados em sistemas de tratamento de dejetos. Esse modelo de biodigestor permite maior controle do processo e maior produtividade de biogás, ressaltando-se o fato de que o modelo CSTR pode operar em codigestão (mistura com outros materiais), pois permite trabalhar com maior concentração de sólidos no seu interior. Contudo, o modelo mais comum encontrado na suinocultura atualmente ainda é o biodigestor de lagoa coberta, razão pela qual será objeto da discussão que se segue.

## CUIDADOS COM O DEJETO

Pela inerente característica, o dejetos de suíno apresenta uma alta biodegradabilidade, o que é positivo à geração de biogás. No entanto, essa característica de degradação rápida exige cuidados na estratégia de manejo. A permanência do dejetos nas instalações (baías, canaletas, caixas de passagem ou de armazenamento temporário) por longos períodos prejudica a recuperação do biogás, pois ao invés de produzir biogás dentro do biodigestor, a degradação consumirá parte da matéria orgânica antes de ingressar nele. Outro problema é o aumento da geração de amônia (amonificação), que prejudica a qualidade do biogás e também pode afetar a qualidade do ar das instalações.

**Figura 02. Aumento da concentração de amônia (amonificação) durante diferentes tempos de estocagem de dejetos e posterior separação de sólidos com peneira a diferentes crivos (em mm) comparado ao dejetos sem separação de sólido (cru)**



Um estudo conduzido pela Embrapa (Figura 02) sugere que, dentro da realidade das granjas, os dejetos sejam introduzidos no biodigestor o mais "frescos" possível (menos de uma semana de permanência nas canaletas).

Outro fator que prejudica a geração de biogás é a diluição do dejetos. A entrada de água por desperdícios (ex.: vazamentos na rede hidráulica da granja) ou por agregação de água da chuva na linha de dejetos (Figura 03) irá aumentar o volume de líquidos, aumentando assim o consumo de energia com bombeamento, provocando maior requerimento de tamanho do biodigestor ou diminuindo tempo de permanência da matéria orgânica dentro dele. Para a alimentação do biodigestor não podemos pensar apenas em volume e sim sua associação à concentração de sólidos voláteis (SV), que é o indicador de matéria orgânica que contribui na geração de biogás. Devemos sempre ter em mente que a água não produz biogás, então devemos evitar ao máximo sua entrada por fontes externas à linha de dejetos.

A entrada de outros materiais aos dejetos também deve ser evitada como, por exemplo, plásticos, seringas, medicamentos, madeira, dentre outros. Há uma surpreendente infinidade de materiais que alcança a linha de dejetos que alimenta o biodigestor (Figura 04). Além de se depositarem dentro do biodigestor, estes materiais podem entupir tubulações e danificar bombas. Para evitar tais problemas sugerem-se estratégias de conscientização interna das equipes que efetuam o manejo do plantel de animais e também a adoção de processos físicos de



**Figura 03. Canaletas de coleta de dejetos devem ser protegidas da entrada de água da chuva para evitar diluição. Na foto detalhe de uma canaleta fechada e telhado com beirais prolongados**

Foto: Luiza L. Biesus



separação como grades ou peneiras para evitar a entrada e acumulação dentro do biodigestor.

Outro ponto que é importante - e que constantemente é objeto de preocupação envolvendo a realidade das granjas - diz respeito ao descarte de materiais usados na higienização e outros agentes químicos da granja e seu efeito negativo sobre a produção de biogás. O que devemos entender é que deve ser evitada a entrada destes materiais no biodigestor, pois não apresentam vantagens na geração de biogás. Quando esta prática não puder ser adotada, o que se recomenda é que se evite a entrada de grande volume no biodigestor (carga de choque). Quanto maior for a diluição destes agentes inibidores no dejetos, menor será o prejuízo na produção de biogás.

### É RECOMENDÁVEL FAZER A SEPARAÇÃO DE SÓLIDOS ANTES DA ENTRADA DO BIODIGESTOR?

Para o biodigestor de lagoa coberta a resposta é sim. A separação de sólidos pode ser feita basicamente por duas estratégias: a primeira, mais grosseira pelo uso de grades ou telas, e a segunda, com equipamentos de separação de sólidos (ex: peneiras rotativas, prensa parafuso).

Para a grosseira, a separação funcionará principalmente como uma barreira física impedindo a entrada de mate-

riais indesejáveis ao processo de biodigestão. Quando se utilizam sistemas de recalque de dejetos, a separação de sólidos se torna mandatória, pois seguramente aumentará a vida útil das bombas evitando entupimento ou mesmo quebra de peças internas por materiais estranhos ao seu funcionamento (ex: pedras, madeiras, etc).

Na separação pelo uso de equipamentos, se busca também separar outros materiais que podem ser de difícil degradação e que contribuem para o assoreamento do biodigestor. Embora se removam aí também uma certa quantidade de sólidos voláteis, devemos ter em mente que o biodigestor de lagoa coberta é bastante eficiente na degradação de matéria orgânica solúvel e que tem uma maior geração de biogás por sólidos voláteis.

A areia do dejetos, fração de sólidos fixos (SF), é um dos grandes agentes de assoreamento no biodigestor de lagoa coberta. Por isso, a sua remoção é de grande importância. Estudos da Embrapa indicam que o manejo inadequado pode levar a um acúmulo de SF no biodigestor de 2% a 4% por ano.

A utilização de um desarenador (caixa de remoção de areia) para retenção deste material antes da entrada no biodigestor pode impedir as quedas na produção de biogás ocasionadas pelo acúmulo destes materiais no fundo do biodigestor. À medida que este sólido fixo se



**Figura 04. Exemplo de materiais que são retirados da linha de dejetos e expostos na forma de um varal de canetas**



Foto: Nédio Rogoski

deposita no fundo do tanque, diminui o volume útil do biodigestor, diminuindo também o tempo de retenção hidráulico (TRH), promovendo sobrecarga e queda na produção de biogás.

#### A ALIMENTAÇÃO DO BIODIGESTOR

É importante entender o conceito de alimentação do biodigestor. Para que tenhamos uma produção de biogás consistente, a alimentação deve ser feita de tal forma que sejam evitadas variações abruptas de carga orgânica. Interferem na carga: a quantidade de dejetos (vazão) e a concentração de sólidos voláteis (SV). Ou seja, grandes

flutuações no volume e nas concentrações de dejetos na entrada do biodigestor devem ser evitadas sempre que possível (Figura 05).

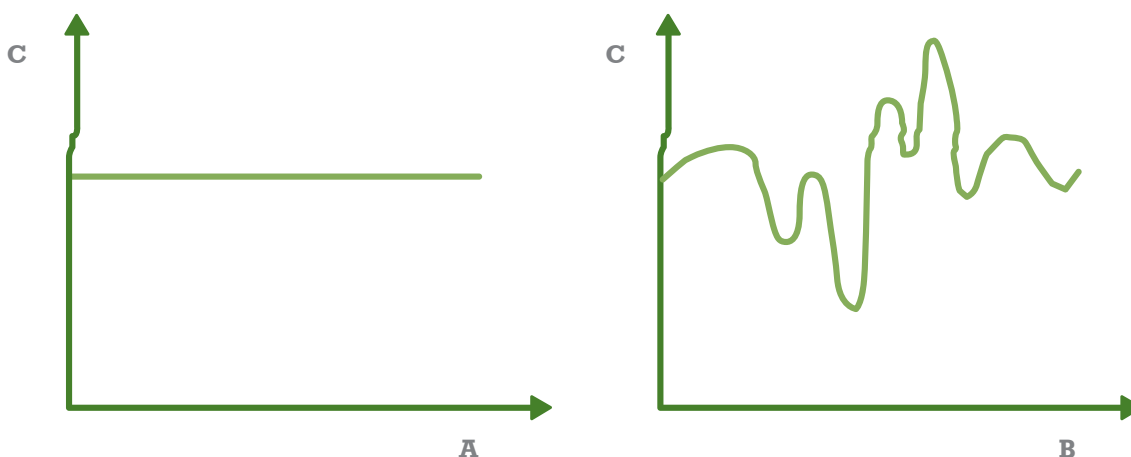
O manejo do dejetos nas instalações nem sempre permite uma homogeneidade desejada. No entanto, qualquer prática que possa ser adotada para reduzir os picos de carga na entrada do biodigestor já será de grande valia ao sistema. Por exemplo, o estabelecimento de boas práticas para o manejo do dejetos com um cronograma de liberação do dejetos das calhas dos diferentes galpões já poderá auxiliar as variações de vazão e de concentração. Neste caso, quando houver um sistema prévio de remoção de sólidos, também será favorecido por equalização de vazão. Um ponto muito importante para termos em mente é que a entrada de dejetos no biodigestor não deve ser feita da mesma forma que fizemos nas esterqueiras, com descargas de grandes volumes (*flush*).

#### DESCARTE DE LODO DO BIODIGESTOR

O processo de descarte de lodo de fundo no biodigestor sempre é uma operação bastante sensível e pode afetar a produção de biogás.

Pelos aspectos construtivos do biodigestor, geralmente não são previstos mecanismos para o descarte rotineiro de lodo de fundo. O ideal é que tenhamos um desenho do tanque de tal forma que o lodo se acumule mais facilmente, facilitando o seu descarte (ex.: plano inclinado, canaleta). A base dos biodigestores de lagoa coberta, via de regra, é plana o que dificulta o descarte.

**Figura 05. Condições estacionárias (a) e dinâmicas (b). Perfil da concentração do composto ao longo do tempo**





O volume a ser descartado do biodigestor é outro ponto importante. Sabemos que o processo de digestão anaeróbia não é um grande gerador de lodo, ou seja, os microrganismos anaeróbios quando comparados aos aeróbios tem uma taxa de crescimento lenta o que se traduz em baixo volume de lodo produzido pelo processo. No entanto, o assoreamento de biodigestores é um relato comum por parte dos usuários no tratamento dos dejetos. Isto se deve principalmente ao acúmulo de outros sólidos no biodigestor conforme já discutido acima. Para o descarte de lodo para dejetos suínos pode-se utilizar um coeficiente de 2% a 3% do volume diário de entrada no biodigestor.


Um ponto importante a se recomendar é que os descartes não sejam realizados em grandes volumes, sobretudo nos meses de inverno em que a temperatura do biodigestor do tipo BLC pode cair a valores inferiores a 20°C, principalmente nos Estados da região Sul do Brasil, o que por si só já reduz a geração de biogás. O descarte de lodo excessivo nos meses de inverno prejudica sobremaneira a produção de biogás pela remoção dos microrganismos contidos no lodo. Para o descarte de lodo devem-se privilegiar também sistemas de recalque que trabalham a baixa vazão e permitam controle de descarte. Isso para que, efetivamente, recalquem somente o lodo que se deseja retirar do biodigestor.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade e estabilidade na geração de biogás a partir de dejetos de suínos dependem de uma série de fatores e não podem ser analisados apenas no biodigestor.

O cuidado com os dejetos para que, de fato, a matéria orgânica chegue com boas condições ao biodigestor, pela redução do tempo de retenção nas calhas e impedimento de entrada de água de chuva são os primeiros pontos.

Processos de separação para retenção de sólidos grosseiros e areia são indicados para evitar a entrada de materiais indesejáveis no biodigestor, que não contribuem à geração de biogás, é uma prática altamente recomendável para biodigestores do tipo lagoa coberta.

Por último, o manejo do biodigestor controlando a entrada do dejetos e o descarte adequado de lodo ajudarão a diminuir flutuações na geração de biogás e prever com maior eficiência o seu uso na propriedade rural para as mais diversas utilidades como fonte de calor ou energia elétrica. 

<sup>1</sup>Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves

<sup>2</sup>Analista da Embrapa Suínos e Aves

# WWW.SCHIPPERS.COM.BR



## Tudo para o suinocultor profissional.

Acesse nosso site e peça uma cotação rápida!

**MS Schippers**